

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-220735

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

H01M 4/96
C01B 31/02
C04B 38/06
D01F 9/16
D21H 11/00
H01M 4/88

(21)Application number : 06-023466

(71)Applicant : NIPPON CARBON CO LTD

(22)Date of filing : 26.01.1994

(72)Inventor : HIRATA KEIICHI
TSUJIHATA EIJI

(54) CARBON PAPER FOR FUEL CELL ELECTRODE AND MANUFACTURE THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To display cell performance in a thin type further with excellence for use in an electrode plate for a fuel cell by setting thickness, porosity, mean hole diameter, opening gas hole capacity and specific resistance of carbon paper to within a specific value range.

CONSTITUTION: Carbon paper, constituted of carbon fiber and carbon, has a characteristic of 0.05 to 1.0mm thickness, 70 to 90% porosity, 10 to 30 μ m mean hole diameter, 2.0 to 4.0cc/g opening gas hole capacity and 0.1 Ω cm or less specific resistance. As a method of manufacturing this carbon paper, after cellulose system paper of 0.1 to 0.5 bulk specific gravity, 0.15 to 2.0mm thickness and 15 to 40 μ m mean hole diameter is primarily burned at about 1000° C by a 10° C/ time or less temperature rising speed, the paper is secondary burned at 1800° C or more. In this paper, as an electrode plate, excellent cell performance having a high holding amount of electrolyte with necessary strength is displayed, and also capable of corresponding to miniaturizing a cell with a thin type.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.12.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 18.07.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-220735

(43) 公開日 平成7年(1995) 8月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 4/96		Z		
C 0 1 B 31/02	1 0 1	A		
C 0 4 B 38/06		F		
D 0 1 F 9/16				

D 2 1 H 5/ 14 Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 3 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-23466

(22) 出願日 平成6年(1994) 1月26日

(71) 出願人 000228338

日本カーボン株式会社

東京都中央区八丁堀2丁目6番1号

(72) 発明者 平田恵一

神奈川県横浜市南区六ツ川3-114-5

(72) 発明者 辻畑英司

神奈川県横浜市鶴見区生麦3-8-12

(54) 【発明の名称】 燃料電池電極用カーボンペーパーおよびその製造

方法

(57) 【要約】

【目的】 コンパクト化が必要な燃料電池用電解板に好適なよう薄手で、しかも必要な強度とすぐれた電池性能を発揮できるカーボンペーパーを提供する。

【構成】 カーボンファイバーで構成されるカーボンペーパーであり、厚みが0.05mm~1.0mm、気孔率が70~90%、平均孔径が10~30μm、開気孔容積が2.0~4.0cc/g、固有抵抗が0.1Ωcm以下である特性を有するカーボンペーパーおよびその製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カーボンファイバーで構成されるカーボンペーパーであって厚みが0.05～1.0mm、気孔率が70～90%、平均孔径が10～30 μ m、開気孔容積が2.0～4.0cc/g、固有抵抗が0.1 Ω cm以下である特性を有するカーボンペーパー

【請求項2】 嵩比重0.1～0.5、厚み0.15～2.0mm、平均孔径15～40 μ m、のセルロース系ペーパーを、昇温速度10 $^{\circ}$ C/hr以下で約1,000 $^{\circ}$ Cで一次焼成した後、1800 $^{\circ}$ C以上で二次焼成するカーボンペーパーの製造方法

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は燃料電池、特に自動車用の可搬型で小型の燃料電池を始めとする各種の用途に展開可能なカーボンペーパーおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】地球環境の見直しに伴い、温室効果の高い二酸化炭素の排出規制はますます強くなる方向にある。大量の化石燃料を消費し、大量の二酸化炭素を排出する自動車も例外ではなく、動力源を化石燃料から他の燃料に切り替える検討がなされており、燃料電池も候補のひとつに挙げられている。

【0003】しかしながら、燃料電池を自動車に搭載する場合、自動車のスペース的制約から、それもコンパクト化する必要がある。そのためには、燃料電池に採用する部材類を小型、薄型化する必要があり、電極板もその例外ではない。上記のように薄型化され、しかも必要な強度を備え、電解液の保持能力も充分で、すぐれた電池性能を発揮できる材料の開発が望まれていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は主として、燃料電池のコンパクト化の要求に対応できるように薄型で、しかもすぐれた電池性能を発揮できるカーボンペーパーおよびその製造方法を提供しようとするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を達成するため、本発明は、カーボンファイバーとカーボンとから構成されるカーボンペーパーであり、厚みが0.05～1.0mm、気孔率が70～90%、平均孔径が10～30 μ m、開気孔容積が2.0～4.0cc/g、固有抵抗が0.1 Ω cm以下であることを特徴とするカーボンペーパーである。

【0006】またかかるカーボンペーパーの製造方法として、嵩比重0.1～0.5、厚み0.15～2.0mm、平均孔径15～40 μ mのセルロース系ペーパーを昇温速度10 $^{\circ}$ C/hr以下で約1,000 $^{\circ}$ Cで一次焼成した後、1,800 $^{\circ}$ C以上で二次焼成するカーボンペーパーの製造方法である。以下に本発明のカーボンペーパーおよびその製造方法について詳細に説明する。

【0007】本発明のカーボンペーパーは次のように厚み、気孔率、平均孔径、孔容積、固有抵抗の各特性を特定することにより、燃料電池用電極板としてすぐれた性能を発揮できるようにするものである。

【0008】まず本発明のカーボンペーパーの厚みは、0.05mm～1.0mmである。0.05mm未満であると絶対強度が低下し、ハンドリング性に問題が生じ、1.0mmを越えると燃料電池のコンパクト化の要請上、不都合である。

【0009】次に気孔率は70～90%が好ましい範囲である。70%未満では電解液の保持量が低下し、90%を超えるとカーボンペーパーの強度が低下し、それぞれ問題が生じる。

【0010】平均孔径については10～30 μ mであることが必要である。10 μ m未満では、電解液、燃料ガス等の拡散律速が起こり、電池の性能低下の問題があり、30 μ mを超えると表面積が低下し、やはり電池の性能が低下する。

【0011】開気孔容積は2.0～4.0cc/gである。2.0cc/g未満では、電解液の保持量が低下し、4.0cc/gを超えるとカーボンペーパーの強度が低下する。固有抵抗は0.1 Ω cm以下であることが必要である。0.1 Ω cmを超えると、出力が低下する等、電池の性能が低下する。上記のような特性を特定したカーボンペーパーは薄型であり、燃料電池の素材としてすぐれた性能を発揮できる。

【0012】次に本発明のカーボンペーパーの製造方法を説明する。本発明の原料には、孔径を制御したセルロース系のペーパーが最も適している。これには、セルロース繊維をパルプ廃液やポリビニールアルコール等をバインダーにして抄紙したペーパーもしくは孔径の制御された市販のセルロース系薄紙のいずれも使用することができるが、前記の特性のカーボンペーパーを得るためには、下記の特性の紙を使用する必要がある。

【0013】すなわち嵩比重については0.1～0.5であり、厚みが0.05～2.0mm、平均孔径が15～40 μ mの紙であることが必要である。上記の特性の紙をまず1,000 $^{\circ}$ C前後の温度で一次焼成を行う。この際、昇温速度を10 $^{\circ}$ C/hr以下にする必要がある。10 $^{\circ}$ C/hrを超えると、カーボンペーパーに皺が認められ、燃料電池の電極板として適さなくなる。

【0014】次に上記一次焼成したペーパーを1800 $^{\circ}$ C以上の温度で二次焼成して、本発明のカーボンペーパーを得る。二次焼成温度が1800 $^{\circ}$ C未満の場合、固有抵抗が0.1 Ω cmを超え、燃料電池電極板としての性能が低下する。

【0015】

【実施例1】平均繊維20 μ mで平均繊維長10mmのセルロース繊維に10%のポリビニールアルコール(PVA)と略記)水溶液を繊維/PVA=1/0.1になるように加え、厚みが1.0mmになるように製紙した。ペーパーの嵩比重は0.3、平均孔径は25 μ mであった。

【0016】つぎに上記ペーパーを300 x 300mmのサイズに切断し、窒素ガス雰囲気中、1,000℃まで5℃/hrで昇温することにより一次焼成を行い、さらに2000℃で二次焼成し、カーボンペーパーを得た。

【0017】カーボンペーパーの特性は厚み0.5mm、気孔率83%、平均孔径20μm、開気孔容積3.1 cc/g、固有抵抗0.036Ωであった。このカーボンペーパーを酸素/水素を用いるリン酸型燃料電池の電極板として使用した結果、1.5kw/m²の出力が得られ、しかも、出力の経時変化が非常に小さいという良好な結果が得られた。

【0018】

【比較例1】実施例1における一次焼成の昇温速度を15℃/hrとする以外、実施例1と全く同様にしてカーボンペーパーを得た。しかしながら、得られたカーボンペーパーは一次焼成後に皺が認められ、燃料電池の電極板には使用できないことがわかった。

【0019】

【比較例2】実施例1における二次焼成の温度を1,500℃とする以外、実施例1と全く同様にしてカーボンペーパーを得た。カーボンペーパーの特性は固有抵抗が0.135Ω cmである以外、実施例1とほぼ同じであった。このカーボンペーパーを実施例1と同様にして燃料電池の電極板に使用したが、出力は0.1kw/m²であり、電極板には適さないことがわかった。

【0020】

【比較例3】実施例1における繊維/PVA=1/0.5とする以外、実施例1と全く同様にしてカーボンペーパーを得た。なお、セルロースペーパーの高比重は0.6、平均孔径*

*は10μmであった。カーボンペーパーの特性は厚み0.7mm、気孔率63%、平均孔径7μm、開気孔容積1.5cc/g、固有抵抗0.022Ω cmであった。次に、このカーボンペーパーを実施例1と同様にして燃料電池の電極板に使用した結果、出力が0.5kw/m²と低いことがわかった。

【0021】

【比較例4】実施例1におけるセルロースペーパーの厚みを0.07mmとする以外、実施例1と全く同様にしてカーボンペーパーを得た。カーボンペーパーの特性は厚みが0.03mmである以外、実施例1とほぼ同じであった。しかしながら、このペーパーは薄いため、ハンドリング時に破れる等のトラブルが頻発した。

【0022】

【比較例5】実施例1における繊維/PVA=1/0.01とする以外、実施例1と全く同様にしてカーボンペーパーを得た。セルロースペーパーの高比重は0.07、平均孔径は50μmであった。得られたカーボンペーパーの特性は厚み0.5mm、気孔率95%、平均孔径40μm、開気孔容積4.5cc/g、固有抵抗0.062Ω cmであった。このカーボンペーパーは強度が低くて破れやすく、また、燃料電池の電極板に使用しても、出力が0.6KW/m²と低い結果となった。

【0023】

【発明の効果】本発明において得られるカーボンペーパーは薄手で、燃料電池用電極板として使用した場合、コンパクト化の要請にも対応でき、必要な強度を備え、電解液の保持量も高く、すぐれた電池性能を発揮できるものである。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

D 2 1 H 11/00

H 0 1 M 4/88

識別記号

片内整理番号

C

F I

技術表示箇所